Ein Beitrag

zur

Kenntnis der Pedipalpen.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

DER

HOHEN PHILOSOPHISCHEN FAKULTÄT

DER

UNIVERSITÄT MARBURG i./H.

ACAD.
LOVAN. BAT.
BIBL.

VORGELEGT VON

CARL BÖRNER

AUS **BREMEN.**

MARBURG i./H.

1904.

Von der Philosophischen Fakultät als Dissertation angenommen am 15. Juli 1903.

Referent: Herr Professor Dr. **E. Korschelt.**

Mit Genehmigung der hohen Philosophischen Fakultät sind als Dissertation nur die 3 ersten Bogen der ganzen vorgelegten Arbeit ohne Tafelfiguren gedruckt worden. Die vollständige Arbeit erscheint als Heft 42 der Bibliotheca Zoologica, herausgegeben von Herrn Professor Dr. Chun, Stuttgart, 1904.

Meinen lieben Eltern.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41554035_0085

Einleitung.

Im Frühjahr 1900 legte mein hochverehrter Lehrer, Herr Professor Dr. E. Korschelt, mir die Notwendigkeit einer erneuten Untersuchung der von Battista Grassi und Calandruccio entdeckten *Koenenia mirabilis* Gr. nahe und verhalf mir auch in liebenswürdigster Weise zu einer namhaften Unterstützung von Seiten der Gesellschaft zur Beförderung der gesamten Naturwissenschaften zu Marburg für eine Sammelreise nach dem südlichen Italien und Sizilien, auf der ich eine leidlich große Zahl der Grassischen *Koenenia* erbeutete und auf verschiedene Weise konservierte. Es war der Wunsch meines Lehrers, die Anatomie und systematische Stellung dieser kleinen Geißelspinne unter Berücksichtigung der Pedipalpen bearbeitet zu sehen, eine Aufgabe, die von anderen Forschern bisher nur unvollständig gelöst worden war. Beim Studium der entsprechenden Literatur mußte ich aber bald einsehen, daß dies Thema eine ebenso gründliche Neuuntersuchung der Hauptvertreter der Pedipalpen erforderte, und wieder war es Herr Professor Korschelt, der mir ein reiches Material dieser, in den meisten zoologischen Sammlungen doch nur spärlich vertretenen Arachniden verschaffte. Die größte Anzahl und zugleich best konservierten *Thelyphonen* erhielt ich von Herrn Dr. A. Strubell (Bonn), der mir einen großen Teil seiner *Thelyphonus caudatus*-Ausbeute von Java zur Verfügung stellte. Ebenso unterstützten mich in dankenswertester Weise mit Material des Hamburger Naturhistorischen Museums Herr Professor Dr. K. Kraepelin, des Berliner Zoologischen Museums Herr Professor Dr. F. Dahl, deren Sendungen zahlreiche *Thelyphoniden, Tarantuliden* und $3^1/_2$ Exemplare des *Schizonotiden Trithyreus cambridgei* (Thor.) enthielten. Sehr gut erhaltene *Tarantuliden,* die mir in mancher Hinsicht von großer Bedeutung gewesen sind, schenkte mir für meine Arbeit ferner Herr Professor Dr. A. Brauer, und einige *Thelyphoniden* übermittelten mir noch die Herren Dr. Sarasin (Basel) und Herr Professor Dr. M. Weber (Amsterdam). Während des Winters 1902/1903 war es mir schließlich vergönnt, an dem Material der Arachnidensammlung des Berliner Zoologischen Museums meine in Marburg gewonnenen Resultate in einigen Punkten zu erweitern und zu ergänzen. Allen eben genannten Herren möchte ich für ihre bereitwillige Unterstützung, die sie mir haben zu Teil werden lassen, auch meinen wärmsten Dank hier aussprechen.

Im Laufe meiner Untersuchungen, die ich als Hauptarbeit erst im Hochsommer 1901 begann, stellte sich leider sehr bald heraus, daß die von mir auf meiner ersten Reise vornehmlich in Sublimat-Alkohol und Osmiumgemischen konservierten *Koenenien* zur Lösung einer Reihe von wichtigen Fragen ihrer Anatomie nicht geeignet waren, und so entschloß ich mich nach langem Schwanken im Frühjahr 1902 zu einer zweiten Reise nach denselben Gegenden Süditaliens, zu der mir Herr Professor E. Korschelt abermals eine erhebliche

Unterstützung aus den Mitteln der oben genannten Gesellschaft und des zoologischen Institutes zu Marburg verschaffte. Ich hoffte auf dieser Reise das von meinem Studiengenossen Herrn K. Heiderich und mir im Laufe des Sommers und Winters 1901 bei *Collembolen* mit Erfolg angewandte Zenckersche Konservierungsmittel auch bei *Koenenia* verwenden zu können, und meine Hoffnung ist in vollem Umfange in Erfüllung gegangen. Der Wunsch aber, ich könnte diesmal vielleicht männliche *Koenenien* erbeuten, die Grassi, Hansen und mir bisher entgangen waren, blieb nur ein Wunsch.

Hatte ich nun ursprünglich im Sinn, eine monographische Darstellung der Morphologie und Anatomie von *Koenenia* unter eingehender Berücksichtigung der *Pedipalpen* auszuarbeiten, so trat doch bei weiterem Fortschreiten meiner Untersuchungen gerade *Koenenia* mehr und mehr aus dem Vordergrund des Interesses heraus, und als ich erst erkannt hatte, daß wir in ihr nur einen sehr spezialisierten Typus der *Pedipalpen* besitzen, war es mir ein Erfordernis, einer Beschreibung der Morphologie und Anatomie der ganzen Gruppe der Geißelspinnen das alte engere Thema zu opfern.

Diese neue Aufgabe erschöpfend zu lösen, ist mir aber begreiflicherweise nicht annähernd gelungen. Einmal setzte der beschränkte Umfang und bisweilen nur minderwertige Erhaltungszustand meiner Untersuchungsobjekte einem solchen Ziel ein erhebliches Hindernis in den Weg, dann gebrach es mir auch an der Zeit, alle Kapitel derselben in der gleichen Weise auszuführen, und es galt mir deshalb als erstes Prinzip, überall wenigstens die wichtigsten Punkte, soweit ich sie klarzustellen vermochte, herauszugreifen und zur Darstellung zu bringen. Wem es vergönnt sein wird, an lebenden und lebend frischen Pedipalpen Untersuchungen anstellen zu können, der wird unsere Kenntnisse über die Anatomie und manche biologische Fragen dieser höchst interessanten Tiere noch um vieles bereichern.

Es sei mir gestattet, die Hauptresultate meiner Untersuchungen hier bereits vorwegzunehmen; dieselben sind in der Reihenfolge der behandelten Kapitel:

1) Der Nachweis der völlig gleichen Gliederung des Carapax bei *Palpigraden* und *Schizonotiden*.

2) Die Auffindung eines mutmaßlichen Restes des einen, bei den lipoctenen Arachniden bisher vermißten, der 13 opisthosomalen Segmente der *Scorpione* und *Merostomen* zwischen dem 9. und 10. Leibessegment der *Thelyphoniden* (cf. pg. 40).

3) Die Begrenzung der Reduktionszone der Hinterleibsringe der *Palpigraden* von 12 zu 11 auf das 7. und 8. Segment von *Koenenia*.

4) Der Nachweis einer trotz zahlreicher Verschiedenheiten weitgehenden Übereinstimmung in der Gliederung des 2.—6. prosomalen Beinpaares aller *Pedipalpen*-Vertreter im Hinblick auf andere Arachniden.

5) Die Wahrscheinlichkeit einer Regenerationsfähigkeit des Flagellums bei *Koenenien* und *Thelyphoniden*.

6) Der genetische Zusammenhang zwischen gewöhnlichen Hautporen (Porenkanälen) und Spaltorganen (lyriform organs) bei *Pedipalpen* und folglich allen *Arachniden* (und auch *Ateloceraten*).

7) Die Auffindung einer sehr ursprünglichen Form des prosomalen Entosternums bei *Trithyreus cambridgei* (Thor.).

8) Die Vorwärtsverschiebung der ventralen Insertionspunkte des 1. *(Koenenia)* oder der ersten beiden (übrige *Pedipalpen)* Dorsoventralmuskelpaare des Opisthosoma um je 1 Segment,

resp. vom 1. Urosternit auf die Hinterfläche des prosomalen Entosternums und die Unhaltbarkeit einiger theoretischer Anschauungen Pococks über die dorsalen Apophysen des Entosternums der *Thelyphoniden*.

9) Die Auffindung eines Hinterleibsganglions von gleicher Lage wie bei *Koenenia* auch bei *Trithyreus;* zweier Paare von Coxaldrüsennerven, die vom Unterschlundganglion abgehen, bei *Thelyphoniden* und *Tarantuliden;* einer Variation in der Innervierung der vorderen Hinterleibsringe, bei gleichzeitig vorhandener Asymmetrie, bei den *Thelyphoniden* und der Nachweis der Unhaltbarkeit der Anschauungen Pococks über die opisthosomale Nervenkette der *megoperculaten Arachniden*.

10) Der Nachweis je eines einfachen prosomalen Mitteldarmdivertikelpaares bei *Koenenia* und *Trithyreus* und die Ableitung der prosomalen Mitteldarmdivertikel der anderen *Pedipalpen* aus jener Form, ferner die Deutung dieser Divertikel zufolge des Vorhandenseins starker Muskularisschichten als ein die Schlundpumpen unterstützender Saugmagen.

11) Die Durchführung einer Homologisierung der opisthosomalen Darmdivertikel bei den 4 Typen der *Pedipalpen* und die Annahme von ursprünglich 8 Divertikelpaaren bei den *lipoctenen Arachniden*.

12) Die Auffassung der Stinkdrüsen der *Thelyphoniden* als Analdrüsen.

13) Die Annahme eines Zusammenhanges zwischen den prosomalen Coxaldrüsen und den opisthosomalen Malpighischen Gefäßen in ihrer relativen Ausdehnung; beim Fehlen der letzteren wachsen jene bis in den Hinterleib hinein *(Koenenia)*.

14) Die Auffindung von 3 hinter einander gelegenen Abschnitten in der Coxaldrüse von *Koenenia*.

15) Der Nachweis der Coxaldrüsenöffnungen an der Innenseite der Basis der Coxen der 3. Extremität bei allen *Pedipalpen*.

16) Der Nachweis einer (sekundären) Verlagerung der ursprünglich horizontal gelagerten Lungenblätter bei den *Pedipalpen* (und den meisten anderen Arachniden) und die Erklärung der zahlreichen Haarbildungen der äußeren und inneren Luftkammern der Arachnidenlungen (und Tracheen) als ein Luftverdichtungsapparat (im Anschluß an die von G. Enderlein bei *Gastriden*larven gewonnenen Resultate [1899]).

17) Die Auffindung eines Paares ausstülpbarer Ventralsäckchen im 2. Lungensegment bei einigen *Tarantuliden*, ihre Gleichwertigkeit mit den „lungbooks" der *Koenenia wheeleri* Rucker und *K. chilensis* H. J. H., und der Nachweis, daß sie genetisch nichts mit den echten Lungen zu tun haben (ob sie Coxalorgane sind, wie jene der *Ateloceraten,* blieb unentschieden).

18) Die Auffindung eines Herzens bei *Koenenia*.

19) Die Zurückführung des Baues der Geschlechtsorgane der 4 *Pedipalpen*-Typen auf ein sehr einfaches Schema und die Anwendung desselben auf beide Geschlechter mit nur nebensächlichen Modifikationen (Receptacula seminis nur bei den *Uropygi* [auch *Koenenia wheeleri?*], Samenblasen nur bei den *Thelyphoniden* [*Koenenia* und *Trithyreus?*]).

20) Der Nachweis von 2 Paaren ursprünglich selbständiger Dorsalschläuche des Samenreservoires der *Thelyphoniden*, die erst sekundär mit einander anastomosieren.

21) Der Nachweis von normalerweise 1 Paar von Gonopoden bei ♂ und ♀ (exclusive *Thelyphoniden* ♀), die dem Uterus externus angehören, zu denen sich bekanntlich nur bei *Koenenia* ein 2. Paar am Postgenitalsegment gesellt; die Gonopoden wirken bei den

♂ ♂ als Penis, bei den ♀ ♀ (der *Tarantuliden*) als Coconhalter, wohl auch als Ovipositoren. Die Erklärung der äußeren Genitalanhänge auf Grund der in der letzten Zeit bedeutend erweiterten Kenntnis der Beingliederung der Arthropoden im gleichen Sinne wie bei den *Opisthogoneaten* (etc.) als Telopodite der Extremitäten des Geschlechtssegmentes.

22) Die Unmöglichkeit der ordnungsmäßigen Abtrennung der *Palpigraden* von den *Pedipalpen*.

* * *

Bei der zentralen Stellung, welche die Pedipalpen innerhalb der Arachniden einnehmen, mußten sich meine Studien schon bald über die Mehrzahl der Arachnidenordnungen in mehr oder weniger eingehender Weise ausdehnen, und so ergaben sich im Laufe der Zeit meine „arachnologischen Studien" I—V (12—14), von denen I und IV als vorläufige Mitteilungen zu der vorliegenden Arbeit zu betrachten sind.

Von besonderem Interesse würde es gewesen sein, wenn ich hier an einen genauen Vergleich der 4 Hauptvertreter der Geißelspinnen einen solchen zwischen den Pedipalpen einer- und den übrigen Arachniden andrerseits angeschlossen hätte; wenn ich dieser Forderung aber nicht gerecht geworden bin, so geschah das im Hinblick auf die von mir übernommene Bearbeitung der Arachniden, resp. *Chelicerat*en für „Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreiches", die in weitem Maßstabe nachholen wird, was ich hier mit voller Überlegung unterlassen habe. So beziehen sich denn die Literaturangaben hauptsächlich nur auf die Pedipalpen. — —

Bezüglich der Präparationsmethoden, die ich bei meinen Untersuchungen angewendet habe, sei bemerkt, daß ich die kleinen Koenenien (und auch Trithyreus) mit den üblichen Mitteln der mikroskopischen Technik behandelt und untersucht habe; die besten Präparate erzielte ich mit den Koenenien, die mit heißer Zenckerscher Lösung konserviert waren; leidlich gute Bilder ergaben teils auch diejenigen, die in kaltem oder warmem 96% oder absolutem Alkohol abgetötet und gehärtet waren; ganz untauglich waren aber die mit Osmiumgemischen behandelten Tiere. Schnitte von 4—5 μ Dicke reichten für die Untersuchung aus.

Die größeren Formen (der Thelyphoniden und Tarantuliden) wurden hauptsächlich mit der Lupe und zwar meist mit dem binokulären Präpariermikroskop von Zeiss (nach Brauss-Drüner) studiert, welches mir bei derartigen Arbeiten ganz unentbehrlich geworden ist. Zur Ergänzung untersuchte ich dann meine mit diesem Instrument gemachten Befunde auf Schnittserien, von denen eine kleine Auswahl auch zur Abbildung gelangt ist.

Streng genommen beziehen sich nun die im Folgenden gemachten Angaben stets nur auf die von mir selbst untersuchten Tiere, doch glaubte ich kaum Bedenken tragen zu dürfen, vielfach die an diesen gewonnenen Resultate als für die ganze Gruppe gültig zu betrachten, schon um fortwährende Einschränkungen zu vermeiden. Zukünftige Forschungen werden lehren, in wie weit dies Vorgehen gerechtfertigt werden kann. Die untersuchten Tiere sind:

Koenenia mirabilis Gr. ♀,
Trithyreus cambridgei (Thor.) ♀ [D],
Schizonotus crassicaudatus (Cambr.) [H, a.],
Thelyphonus caudatus (L.) ♂, ♀ [St, K, D, W],

Thelyphonus klugi Krpln. ♂, ♀ [Sa],
Uroproctus assamensis (Stol.) [K, s] ♂, ♀,
Labochirus proboscideus (Butl.) ♂, ♀ [K],
Hypoctonus rangunensis (Oates) ♂, ♀ [K],
Tetrabalius seticauda (Dol.) ♂, ♀ [K],
Mastigoproctus proscorpio (Latr.) ♂ [K],
Mastigoproctus giganteus (H. Luc.) ♀ [K],
Typopeltis amurensis (Tarn.) ♂, ♀ [D],
Phrynichus reniformis (L.) ♂, ♀ [B, D],
Phrynichus bacillifer (Gerst.) ♀ [D, s],
Damon medius (Hbst.) ♂, ♀ [D, M],
Damon variegatus (Perty) ♂, ♀ [D],
Charon grayi (Gerv.) ♀ [K, D],
Stygophrynus cavernicola (Thor.) ♂, ♀ [K, a],
Charinus australianus (C. L. K.) ♀, [K, a],
Charinus seychellarum Krpln. ♂, ♀ [B],
Charinus spec. ♀ [St, s],
Sarax saravakensis (Thor.) ♀ [K, a],
Tarantula fuscimana (C. L. K.) ♂, ♀ [K, a],
Tarantula palmata (Hbst.) ♂, ♀ [K],
Tarantula palmata barbadensis Poc. ♂, ♀ [K],
Tarantula marginemaculata (C. L. K.) ♂, ♀ [K],
Admetus pumilio (C. L. K.) ♂, ♀ [K, a, D, a],
Acanthophrynus coronatus (Butl.) ♀ [D].

[Die in eckigen Klammern beigesetzten Buchstaben bedeuten, wenn es große sind, die Namen der Geber, der Herren Brauer (B), Dahl (D), H. J. Hansen (H), Kräpelin (K), P. und F. Sarasin (Sa), Strubell (St), Weber (W); M ist Material des Marburger zoologischen Institutes; die mit a bezeichneten Tiere konnten nur äußerlich untersucht werden, die mit s wegen schlechter Konservierung ebenfalls nur äußerlich.]

Eine angenehme Pflicht erfülle ich noch, wenn ich meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor E. Korschelt, für die gütige Überlassung dieses Themas und das lebhafte Interesse, welches er meinen Studien stets entgegenbrachte, wie ferner für die alle Zeit in liebenswürdigster Weise gewährte Unterstützung mit Untersuchungsmaterial auch an dieser Stelle meinen herzlichsten Dank ausspreche, ebenso der Gesellschaft zur Beförderung der gesamten Naturwissenschaften zu Marburg für die eingangs erwähnten Unterstützungen ehrerbietigst danke.

Äussere Morphologie.

Die äußere Morphologie der Pedipalpen ist dank den Untersuchungen einer Reihe von Forschern schon seit geraumer Zeit in allen ihren wichtigen Punkten bekannt geworden. Nur wenig neues vermag ich noch hinzuzufügen, möchte aber für den von der Organisation dieser Spinnentiere spezieller nicht unterrichteten Leser die äußere Körpergestalt derselben nochmals in knapper Form skizzieren. Sodann sei hier der Beingliederung eine Besprechung gewidmet, da einmal noch nicht alle Punkte in derselben richtig verstanden und ferner bisher eine naturgetreue Beschreibung der Beinmuskulatur meines Wissens nicht gegeben worden ist, wenn ich von meiner vorläufigen 3. Mitteilung über „die Beingliederung der Arthropoden" (16) absehe. Endlich halte ich es für angebracht, auf einige wenige Fragen, welche Teile des Chitinskelettes der Palpigradi *(Koenenia mirabilis)* betreffen, etwas genauer einzugehen, um einige Angriffe von Seiten H. J. Hansens (30) klarzustellen.

I. Die Körpersegmentierung der Pedipalpi.

Wie bei allen Arachniden der Lipoctena-Reihe unterscheiden wir bei den Pedipalpen einen Vorderleib oder Prosoma und einen Hinterleib oder Opisthosoma, der vergleichend morphologisch auch Mesometasoma bezeichnet worden ist. Auf das letzte opisthosomale Segment, in welchem die Afteröffnung liegt, folgt mit Ausnahme der *Tarantuliden* (*Amblypygi* Thor.) ein ein- bis vielgliedriger Schwanzanhang, das Flagellum oder Telson.

Die 6 Extremitätenpaare des Prosoma werden bei den Pedipalpen entweder von einem einheitlichen Rückenschild, dem Carapax oder Peltidium (normaler Cheliceraten-Typus; *Thelyphonidae* und *Tarantulidae*), oder von mehreren Rückenplatten *(Schizonotidae, Koeneniadae)* bedeckt. Bei den *Schizonotiden, (Schizonotus, Trithyreus)* unterscheiden wir ein großes Propeltidium, welches die 4 vorderen Extremitätenpaare überdacht (prpl), 2 kleine, schmal dreieckige Mesopeltidia (mspl), welche zum Segment des vorletzten (5.) prosomalen Beinpaares gehören, und 1 größeres, bei *Trithyreus* durch einen tiefen longitudinalen Einschnitt in 2 seitliche Hälften zerlegtes Metapeltidium (mtpl, Textfig. 1. 20.), welches die Rückenplatte des letzten prosomalen Segmentes darstellt. Bei den *Koenenien* begegnen wir dem gleichen Prinzip der Gliederung des Carapax, nur fehlt eine stärkere Chitinisierung des Mesopeltidium, welches anscheinend ziemlich häutig ist (Textfig. 3.).

Der Carapax, resp. das Propeltidium bildet am Vorderrande einen bei den *Tarantuliden* nur sehr schmalen, bei den *Thelyphoniden, Tartariden (Trithyreus)* und *Palpigraden* aber ziemlich breiten „Umschlag", der seinerseits in die Verbindungshaut, die zwischen ihm und den ersten beiden Extremitätenpaaren ausgespannt ist, übergeht. Dieser „Umschlag" ist bei

den *Telyphoniden* in der Mittellinie gekielt (Textfig. 22, kl.), bei den *Schizonotiden (Trithyreus)* fand ich an der gleichen Stelle einen flachen Kanal (Taf. III, Fig. 22) und bei den *Palpigraden (Koenenia)* befindet sich dort das mediane „Doppelsinneshaar".[1] Bei den *Tarantuliden* bildet der Carapax vorn in der Mediane einen dornartigen Zahn, der systematisches Interesse hat; weniger ausgeprägt ist derselbe bei *Trithyreus*. Bemerkenswert ist ferner, daß sich jener vordere „Umschlag" bei den Uropygi als ein schmaler Saum bis an den Hinterrand des

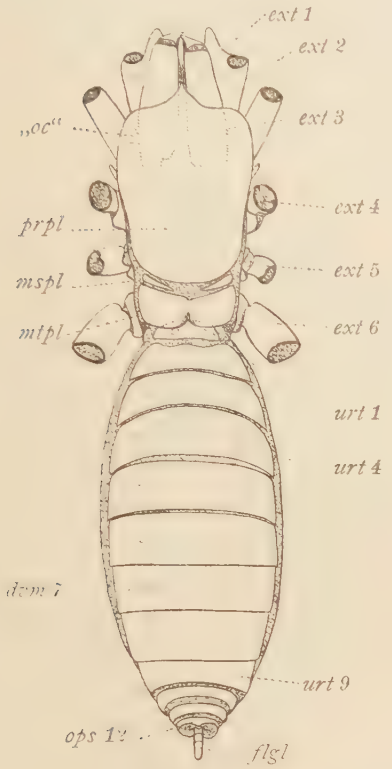

Fig. 1.

Trithyreus cambridgei (Thor.) ♀.

Ganzes Tier, von oben gesehen, nach Abtrennung der distalen Glieder des 2.—6. Beinpaares. Die 7 Dorsoventralmuskelpaare sind durch punktierte Kreise angedeutet. Etw. schematisch.

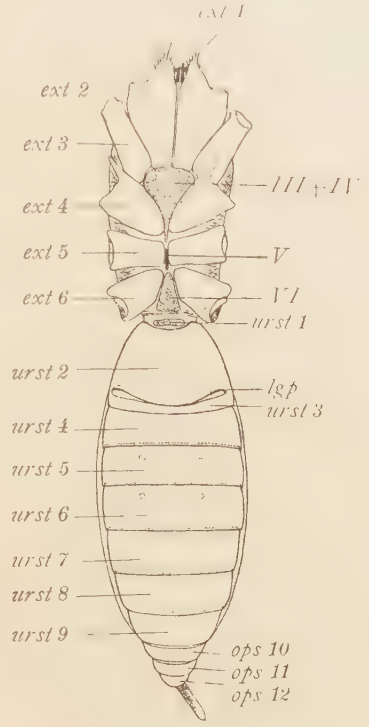

Fig. 2.

Dasselbe von der Ventralseite.

III - VI die prosomalen Sterna.

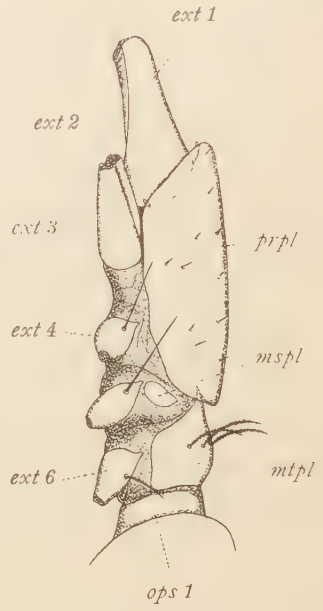

Fig. 3.

Koenenia mirabilis Gr. ♀.

Prosoma, seitl. gesehen, die Beintelopodite sind entfernt, Behaarung nur z. T. gezeichnet. Die Umrisse der Peltidia sind deutlich und relativ leicht nur mit sehr guten Mikroskop-Linsen zu erkennen.

Carapax hinzieht, während sich bei den *Tarantuliden* eine besondere schmale Chitinspange, die den Carapax vorn, seitlich und hinten umrandet, abgelöst hat.

Wie der Carapax, so bieten auch die Sterna des Prosoma bei den Pedipalpen große Unterschiede. Diesbezüglich verweise ich auf meine „Arachnologischen Studien II", von wo

[1] Hansen (30) tadelt die von mir (11) gegebene Abbildung eines schematischen Longitudinalschnittes durch den vorderen Teil des Prosomas von *Koenenia mirabilis*. Aufs Neue besteht er darauf, daß der vordere „Umschlag" des Propeltidiums ziemlich vertikal gerichtet ist. Wenn ich auch gerne eingestehen will, daß meine ersten Untersuchungsobjekte durch starken Alkohol „stark kontrahiert" gewesen sind, so muß ich doch abermals nach erneuter Prüfung lebender Individuen betonen, daß der „Umschlag" des Carapax mehr oder weniger schräg horizontal gelagert ist (cf. z. B. die Textfiguren 21. 27. 41), und daß das mediane Doppelsinneshaar nur wenig über das Propeltidium nach vorn vorragt. *Koenenia* befindet sich in dieser Eigenschaft in Übereinstimmung mit den *Uropygi*. Überdies dürften die Muskeln in Spiritus (96 % ca.) sich wohl nicht mehr kontrahieren können, als sie es auch im Leben vermögen.

ich die beistehenden Figuren entlehnt habe. Ein ziemlich ursprünglich gegliedertes prosomales Sternum besitzt *Koenenia* (Textfig. 4.). Hier unterscheiden wir 5 hinter einander liegende Sterna, deren erstes als „Hypostoma“ (Hansen und Sörensen) labiale Funktion ausübt, deren zweites ein Deutotritosternum ist. — Bei den *Uropygi* sind infolge der abweichenden Insertion der Coxen des 2.—6. Extremitätenpaares die Sterna anders entwickelt. Ein Prosternum fehlt allen Formen. Ein rudimentäres labiales Deutosternum findet man im vorderen Teile zwischen den nahe aneinander liegenden Hüften des 2. Extremitätenpaares bei *Thelyphoniden* (Textfig. 5, II.), während es den *Schizonotiden* anscheinend fehlt. Außerdem

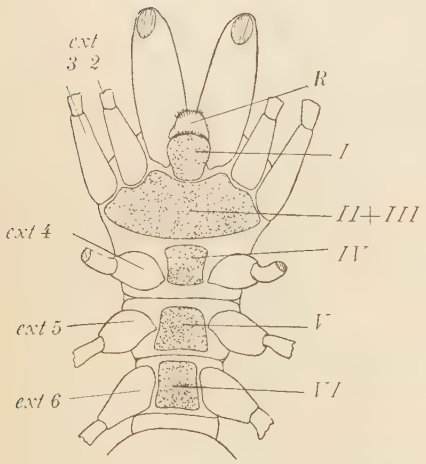

Fig. 4.

Koenenia mirabilis (Gr.) ♀.

Prosoma, von unten gesehen, zur Demonstration des gegliederten Sternums (I—VI), jedoch schematisch.

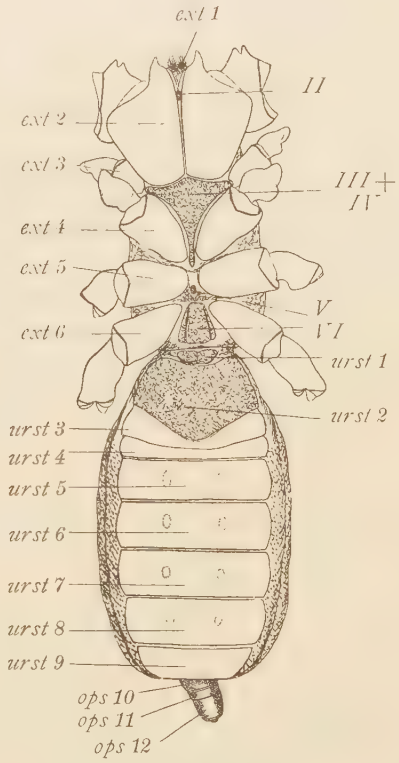

Fig. 5.

Thelyphonus caudatus (L.) ♀.

Die Figur entspricht der Textfig. 2; das vielgliedrige Flagellum ist aber nicht gezeichnet.

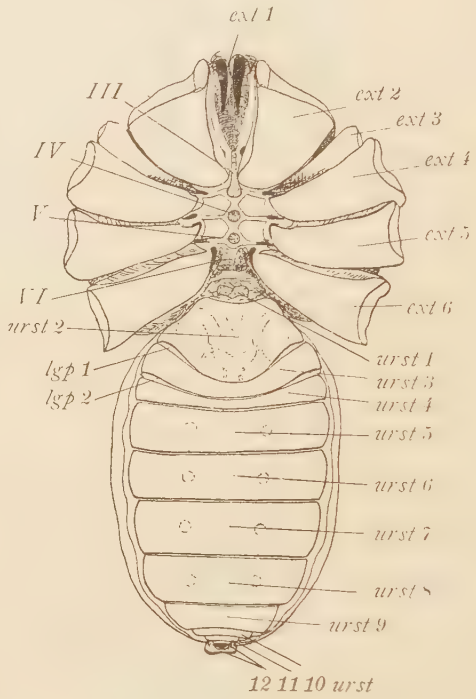

Fig. 6.

Tarantula palmata (Hbst.) ♀.

Die Figur entspricht der Textfig. 2.

haben beide noch ein großes, vorn breites und hinten sich stark verjüngendes Tritotetrasternum, ein kleines Pentasternum und endlich ein wieder etwas größeres Metasternum. — Die *Tarantuliden,* deren Prosoma im Gegensatz zu den länglichen *Uropygi* und *Palpigradi* mehr rundlich gestaltet ist, lassen die ursprüngliche Gliederung der prosomalen Sternalpartie nur noch an den in einer relativ festen, rundlichen Chitinplatte liegenden Brustplatten erkennen, deren erste, das Tritosternum, sich hoch über die Körperoberfläche erhoben hat und als hohler Zapfen wie eine Zunge sich ventral unter die Mundöffnung gelegt hat, indem es so gleichzeitig als eine Art Unterlippe, wie auch als „Stridulationsapparat“, fungiert. Das Metasternum ist dem der übrigen Pedipalpen nicht unähnlich (Textfig. 6).

Das Opisthosoma besteht bei den *uropygen* und *amblypygen* Pedipalpen aus 12, bei

den *Palpigraden* aus nur 11 einzelnen, unverwachsenen Segmenten. Jedes dieser 12 Segmente hat bei den *Tarantuliden* ein Tergit und ein Sternit, bei den übrigen Pedipalpen bestehen dagegen die 3 letzten, oft als „Postabdomen" bezeichneten Segmente aus je einem einheitlichen, festen Chitinring[1], und wir dürfen daher wohl annehmen, daß diese 3 Segmente einander bei diesen Formen, und somit bei allen Pedipalpen entsprechen. Das Sternit des 2. (Genital-)Segmentes[2] ist als das sogenannte „Genitaloperculum" bei allen Formen besonders mächtig entwickelt, ohne daß jedoch deshalb das praegenitale Sternit unterdrückt worden wäre, wie man es bekanntlich früher irrtümlicherweise angenommen hatte. Das 1. opisthosomale Sternit der *Thelyphoniden* war übrigens schon vor einem halben Jahrhundert E. Blanchard bekannt gewesen, und es ist daher um so auffälliger, daß eine Reihe namentlich englischer Forscher dasselbe hat übersehen können, und es zur Widerlegung der mit Bezug auf diesen Punkt eruierten Theorien dieser Forscher erst der Neuentdeckung jenes Sternits durch H. J. Hansen (1893) bedurfte. Die zart chitinisierten *Koenenien* weisen außer den 3 „postabdominalen" Segmenten nur noch 8 Hinterleibsringe auf, an denen man nur schwer Tergite und Sternite unterscheiden kann. Auf Querschnitten kann man sich aber leicht von dem Vorhandensein eigentlicher Rückenplatten am 2.—8. opisthosomalen Segment überzeugen, während ein echtes Sternit, wenn man so will, nur im Genitalsegment entwickelt zu sein scheint. Die Tergite sind nur wenig stärker und starrer chitinisiert wie die Intersegmentalhäute, und daher erklärt es sich auch, daß man sie so lange übersehen hat.[3]

Unzweifelhafte Extremitätenrudimente kommen am Opisthosoma bei keinem Pedipalp vor, nur die bei *Thelyphoniden* und *Tarantuliden* noch in der Zwei-, und bei *Schizonotiden* nur in der Einzahl vorhandenen Lungenpaare deuten auf ehemals ausgebildete Extremitäten hin. Die unter verschiedenen Namen beschriebenen Geschlechtsanhänge sind aller Wahrscheinlichkeit nach Telopoditreste des Genitalsegmentes. —

Ein Telson findet sich in Gestalt eines Schwanzfadens bei *Uropygen* und *Palpigraden*. Das „Flagellum" inseriert dorsal vom After in ähnlicher Weise, wie der Giftstachel der *Scorpione* und der Schwanzstachel der *Merostomata*. Bei *Schizonotus* und den bisher beschriebenen Arten der Gattung *Trithyreus (Tartariden)* ist der Schwanzanhang eingliedrig; bei einem Exemplar der mir zum Studium der äußeren Körperform vom Berliner Zoologischen Museum anvertrauten *Trithyreus cambridgei* (Thor.), das vielleicht eine neue Art darstellt, war er jedoch dreigliedrig (cf. Textfig. 45, flgl.). Bei *Thelyphoniden*[4] und *Palpigraden* ist dagegen das Flagellum aus einer verschieden großen Zahl von Gliedern zusammengesetzt und erreicht eine ziemlich bedeutende Länge. Bei allen Formen entbehrt das Telson eigener Muskulatur, was deutlich auf die sekundäre Natur jener Ringelung des Uropygen- und Palpigraden-Schwanzfadens hinweist. —

[1] Nach Schimkewitsch (77) sind die 3 postabdominalen Segmente bei dem eben ausgeschlüpften *Thelyphonus (caudatus)* den übrigen Hinterleibsringen gleich gebaut, was sehr für den früher von Pocock (50) und mir (12) ausgesprochenen sekundären Charakter des „Postabdomens" der *Uropygen* wie auch der *Scorpione* spricht.

[2] Wenn Ray Lankester neuesterdings (1902, „Arachnida" in Encycl. Brit., Suppl., pg. 524) das Praegenitalsegment der *Cheliceraten* als ein „supernumerary somite" bezeichnet, und folglich, offenbar seinen älteren Arbeiten zu Liebe, das Genitalsegment als 1. mesosomales Segment zählt, so vermag ich nur mein Bedauern über ein derartiges Vorgehen auszudrücken; wenn aber selbst ein Pocock (55) sich ihm darin anschließt, so ist es angezeigt, energisch dagegen zu protestieren.

[3] Hansen und Sörensen (29) negieren das Vorhandensein von Tergiten und Sterniten.

[4] Nach Strubell (63) ist das Flagellum der jungen *Thelyphoniden* (-Larven) während des 1. Häutungsstadiums auch nur eingliedrig.

Übersichtshalber sei hier noch eine Tabelle zum Vergleich der Körpergliederung der Pedipalpen gegeben, wie sie ähnlich bereits in meinen „Arachnologischen Studien III“ veröffentlicht worden ist:

	Palpigradi	Schizopeltidia	Holopeltidia	Amblypygi
	Ch^3	Ch^2	Ch^2	Ch^2
Prosoma	1. Pes	1. Gnp.	1. Gnp.	1. Gnp.
	2. Pes	1. Pes	1. Pes	1. Pes
	3. Pes	2. Pes	2. Pes	2. Pes
	4. Pes	3. Pes	3. Pes	3. Pes
	5. Pes	4. Pes	4. Pes	4. Pes
	6. Pes	5. Pes	5. Pes	5. Pes
Opisthosoma	I	I	I	I
	*II	*II Lgp.	*II 1. Lgp.	*II 1. Lgp.
	III	III	III 2. Lgp.	III 2. Lgp.
	IV	IV	IV	IV
	V	V	V	V
	VI	VI	VI	VI
	VII	VII	VII	VII
	VIII	VIII	VIII	VIII
		IX	IX	IX
	IX Pst.	X Pst.	X Pst.	X
	X Pst.	XI Pst.	XI Pst.	XI
	oXI Pst.	oXII Pst.	oXII Pst.	oXII
Telson	Flgl.	Flgl.	Flgl.	fehlt.

II. Die prosomalen Extremitäten.

Die prosomalen Extremitäten lassen sich bekanntlich bei allen Cheliceraten in zwei Gruppen sondern, die nicht nur durch ihre Lage zur Mundöffnung, resp. der Oberlippe, sondern vor allem auch durch ihre Gliederung unterschieden sind; die eine Gruppe umfaßt das erste Extremitätenpaar, die Cheliceren (auch wohl Antennen oder Mandibeln genannt), die andere die übrigen prosomalen Beinpaare.

1. Die Cheliceren.

Die ursprünglichste Zahl der Glieder finden wir innerhalb der Ordnung der Pedipalpen an den Cheliceren der ***Palpigraden.*** Die Dreizahl derselben ist sehr auffällig, da wir doch bei den *Uro-* und *Amblypygen*, wie auch den *Araneen*, stets nur zwei Chelicerenglieder antreffen. Sie gewinnt aber ganz besonders an Interesse, wenn wir bedenken, daß auch die

stammesgeschichtlich sich wahrscheinlich von *Amblypygen*-Ahnen ableitenden *Opilionen* dreigliedrige Cheliceren besitzen, ein Moment, welches zur Beurteilung der systematischen Stellung der *Koenenien* sehr wichtig ist, wie ich im Schlußkapitel darzulegen mich bemüht habe.

Die drei Glieder der Cheliceren sind von mir bereits vor einiger Zeit ziemlich wahrscheinlich als Trochanterofemur, Tibiotarsale und Telotarsus (d. h. Trochanter und Femur; Patella, Tibia und Metatarsus; Tarsus (II) und Praetarsus zusammen je 1 Glied bildend) interpretiert worden. Das 2. Glied bildet mit dem 1. ein deutliches Kniegelenk und wird gegen dieses durch je einen starken Flexor und Extensor (tibae) bewegt. Das 3. Glied bildet mit dem 2. die bekannte Schere, bei der übrigens zu beachten ist, daß der bewegliche Finger außen gelegen ist, was seine Verschiebung um etwa 90° aus der dorsalen in die außenseitliche Lage der Beinaxe zur notwendigen Annahme macht, eine Lageveränderung, welche auch an dem Cheliceren-Endgliede anderer Arachniden (z. B. *Scorpiones, Cryptostemma, Chelonethi, Opiliones*) in gleicher Weise beobachtet wird.

Die zwei Glieder der Cheliceren der ***Uro-*** und ***Amblypygen*** werden wohl allgemein als die Homologa der beiden Scherenglieder der *Koenenia*-Chelicere angesehen, sie würden also einem Tibiotarsale und Telotarsus entsprechen. Beide Glieder sind durch ein Kniegelenk (bicondylisches Scharniergelenk), dessen Condyli normal auf der Vorder- (Innen-) und Hinter- (Außen-)seite der Chelicerenaxe gelegen sind, miteinander verbunden, und das Endglied wird gegen das Grundglied, wie bei *Koenenia*, durch einen starken Flexor und einen schwächeren Extensor (tarsi II), und zwar in der Vertikalrichtung von oben nach unten bewegt. Während bei *Koenenia* das vermutliche Trochanterofemur mit dem Vorderleibe artikuliert, trifft dies bei den anderen Pedipalpen natürlich für das Tibiotarsale zu, da uns andere Arachniden die Entstehung der zweigliedrigen Cheliceren aus den dreigliedrigen durch Rückbildung des Grundgliedes der letzteren wahrscheinlich machen. Kann bei *Koenenia* (genau wie bei den *Opiliones*) das Grundglied nur wenig, und hauptsächlich mit dem oberen Rande seiner Basis eingezogen werden, so ist dies bei den *Uro-* und *Amblypygi* in ausgedehntem Maße der Fall.

Besonders beachtenswert ist die Scherenbildung der beiden Endglieder der Cheliceren, da wir an den vier Haupttypen der Pedipalpen gewissermaßen verfolgen können, wie die von den Merostomen bereits ererbte Schere rückgebildet und in eine Klappklaue verwandelt worden ist.

Koenenia besitzt noch eine normale typische Schere, deren beiden Arme etwa von gleicher Länge und Stärke und mit ziemlich gleichartigen Zähnen bewaffnet sind (Taf. III, Fig. 15).[1] — Bei ***Trithyreus*** ist der unbewegliche Scherenfinger schon bedeutend verkürzt, aber doch noch unzweifelhaft als solcher zu erkennen; seine Bezahnung ist bereits eine ganz andere als die des beweglichen Fingers, und eine Reihe feiner, auf einem besonderen schmalen Felde stehender Zähne, die auffallend an die Scherenzähne von *Koenenia* erinnern, finden sich nur auf dem letztern (Taf. III, Fig. 16—18). Ist die Schere von *Trithyreus* zugekneipt, dann legt sich der bewegliche Finger mit seiner Spitze außenseitlich an den unbeweglichen an. — Von der *Trithyreus*-Chelicere zu der der ***Thelyphoniden*** und ***Tarantuliden*** ist nur noch ein

[1] Hansen (30) hat sich ziemlich weitläufig über meine ältere (11), leider mißglückte Zeichnung dieser Chelicerenglieder von *Koenenia* auslassen zu müssen geglaubt. Ich darf aber wohl dazu bemerken, daß ich nie behauptet habe, die Scherenzähne derselben seien „beweglich" inseriert. Die verführerische Stelle in meinem Aufsatze spricht nur von „inserieren", womit ich soviel als „stehen" sagen wollte. Leider war meine Zeichentechnik damals noch nicht so weit gediehen, daß ich mit einer Zinkätzung die Tatsache auszudrücken vermochte, daß die Scheerenzahnreihe auf einem Felde (Areal) steht, welches durch flachere Wölbung vom übrigen Scheerenteile abgesetzt ist.

kleiner Schritt; der unbewegliche Scherenfinger ist bei ihnen, namentlich bei den *Tarantuliden*, noch mehr verkürzt und verdient diese Bezeichnung kaum noch, da wir an seiner Stelle nur eine Reihe mehr oder weniger hervorragender Zähne finden. Der bewegliche Finger trägt zwar auch bei diesen Pedipalpen andere Zähne, entbehrt aber bereits vollends jener von *Trithyreus* beschriebenen Zahnreihe; seine Bewegungsrichtung ist, wie schon gesagt wurde, annähernd eine vertikale, und seine Funktion die einer einschlagbaren Klaue, die sich von der der *Araneen* nur noch unwesentlich durch den Mangel einer bei jenen meist vorhandenen Giftdrüse unterscheidet (cf. Taf. IV, Fig. 47. 48).

2. Das 2. Extremitätenpaar.

Das 2. Extremitätenpaar tritt uns bei den Pedipalpen bekanntlich in zwei ganz verschiedenen Gestaltungen entgegen, indem nicht nur seine Grundglieder, die Coxen, sich bei *Koenenia* einer- und den *Uro-* und *Amblypygen* andrerseits der Mundbildung gegenüber verschieden verhalten, bei jener einfach, gliedförmig, bei diesen aber mit Kauladen versehen und durch andere Merkmale ausgezeichnet sind; sondern auch seine endwärtigen Glieder, die „Palpen", bei *Koenenia* einfach beinförmig, bei den *anderen* Formen zu mehr oder weniger kräftigen Fangarmen ausgestaltet worden sind.

Man hat das 2. Extremitätenpaar der Arachniden vielfach als „Pedipalpen" bezeichnet; es ist dies aber ein Terminus, der besser nie aufgestellt worden wäre, da er einmal leicht zu Verwechslungen mit dem Namen der in dieser Schrift behandelten Arachnidenordnung führen kann, dann aber auch keineswegs überall zutreffend ist, da er ursprünglich nur für die *Araneen* in Anwendung gebracht war. Ich werde im Folgenden jene Bezeichnung nicht gebrauchen, sondern 2. Extremität oder 1. Beinpaar dafür sagen, da ja die Cheliceren keine Beine im engeren Sinne mehr sind.

Über das 1. Beinpaar der ***Palpigraden*** ist nur wenig zu sagen. Seine Gliederung ist durch Hansen und Sörensen bekannt geworden, und ich kann daher die folgenden Angaben den Arbeiten dieser Forscher entnehmen. Allen Arten der Gruppe kommen an dieser Extremität je eine einfache Coxa, Trochanter, Femur und Tibia zu. Eine Patella fehlt im Einklange mit der bei den andern Pedipalpen zu beobachtenden Gliederung des 1. Beinpaares. Dann folgen endwärts noch Basi(Meta)tarsus, Tarsus II und ein zweiklauiger Praetarsus; während aber Basitarsus und Tarsus II bei den *Uro-* und *Amblypygen* nur je eingliedrig sind, zeigt bei *Koenenia* der Basitarsus 2, der Tarsus II 3 Glieder, eine Abweichung, die offenbar mit der verschiedenartigen Funktion zusammenhängt, die einerseits bei *Koenenia*, andrerseits bei *Uro-* und *Amblypygen* diese Extremität auszuführen hat (Textfig. 7). Wie ich früher schon mitgeteilt habe, braucht *Koenenia* dieselbe, speziell deren „Palpus" nicht zum Gehen, wie Thorell, Hansen und Sörensen meinten, sondern zum Tasten. — Die Muskulatur wurde bei *Koenenia* nicht näher untersucht.

Die eigenartige Ausbildung der Grundglieder der Scherenarme der ***Uro-*** und ***Amblypygen*** kann hier übergangen werden, da sie von mir in dem Kapitel des Darmsystems gelegentlich der Mundbildung (pg. 75—80) näher erörtert ist. Der distale Teil der Beine, der „Palpus", ist durch seine bedeutende Größe und die auch in systematischer Beziehung wichtige Bedornung ausgezeichnet. Er besteht bei allen Formen aus je eingliedrigem Trochanter,

Femur, Tibia, Basitarsus und Telotarsus, und nur bei den *Schizonotiden* und einigen *Tarantuliden (Charinus* etc.) ist vom Telotarsus noch ein mehr oder weniger beweglicher einklauiger Praetarsus abgegliedert (cf. Textfig. 8. 10). Ich konnte schon vor einiger Zeit (16) zeigen, daß die bisherige Auffassung der Endglieder dieser Extremität bei den in Rede stehenden Formen unrichtig ist, da man dieselben als ein- oder zweigliedrige Klaue anspricht (in Wirklichkeit = Scheinklaue und Tarsus II + Klaue), und dieser Auffassung zufolge hat s. Z. Kraepelin (35a) den *Schizonotiden*, ohne den tatsächlichen Bau ihrer Palpengliederung erkannt zu haben, eine Patella zugeschrieben, die aber nicht existiert.

Bezüglich der genaueren Beweisführung sei auf meinen bereits zitierten vorläufigen Aufsatz verwiesen; hier genügt es, wenn die entsprechenden Tatsachen dargelegt werden, indem ich zunächst die gemeinsamen Punkte hervorhebe, um zuletzt die gegenseitigen Differenzen zu schildern.

Wie bereits gesagt, besteht der Palpus stets aus Trochanter, Femur, Tibia, Basi- (oder Meta-) tarsus und Telotarsus. Durch die bekannte Verlagerung der Coxen sind die Condyli zwischen Coxa und Trochanter derart verlegt worden, daß der Schenkelring gegen die Hüfte wesentlich nur von vorn nach hinten (ursprünglich von unten nach oben) bewegt werden kann; die Gelenkhöcker liegen oben und unten; der obere (vordere) dem Innenrande der Coxa näher als der untere (hintere). Die Bewegung des Trochanters vermitteln je 2 an seinem Grunde ziemlich dicht nebeneinander vorn unten und hinten oben *(Thelyphoniden)* oder mit breiterer Fläche oben und unten an seinem Grunde inserierende, aus der Coxa stammende Levatores und Depressores trochanteris (Taf. II, Fig. 7. 9, Nr. 35, 36, 72; Fig. 11. 12, Nr. 67, 67a, 68, 69).

Die Gelenkhöcker zwischen Trochanter und Femur liegen vorn und hinten (ursprünglich unten und oben), die Bewegung des Schenkels gegen den Schenkelring erfolgt in der Vertikalen (ursprünglich Horizontalen), sie wird durch je einen kräftigen, breit am Grunde des Femur ansitzenden Pro- und Remotor femoris ausgeführt, zu denen bei den *Telyphoniden* noch ein zweiter, von der Vorderfläche der Coxa, resp. deren Apodem kommender schmälerer Remotor hinzutritt.

Zwischen Femur und Tibia finden wir das eigentliche Kniegelenk, dessen Condyli oben und unten oder ziemlich auf der Hinterseite *(Trithyreus,* Textfig. 8,*) (ursprünglich vorn und hinten, resp. oben) des Beines angetroffen werden; die Bewegung, welche durch einen starken Flexor tibiae, dessen Fasern nicht in den Trochanter gehen, vermittelt wird, erfolgt in vorliegendem Falle von hinten (außen) nach vorn (innen). Ein Extensor tibiae fehlt.

Das Tibiotarsalgelenk ist bei den *Schizonotiden, Thelyphoniden* und *Tarantuliden* verschiedenartig gebildet. Bei den *Telyphoniden* ist es ein monocondylisches Drehgelenk, dessen Gelenkhöcker auf der Hinter(Ober)seite liegt; bei den *Amblypygen* ist es ein syndetisches Scharniergelenk, welches zwar gleichfalls hinten (oben) gelegen ist, aber durch seinen schräg zur Queraxe des Beines gestellten Durchmesser nur eine einfache Bewegung schräg nach vorn und unten (resp. unten und hinten) oder umgekehrt auszuführen imstande ist, während jenes der *Thelyphoniden* Bewegungen nach vorn, oben und unten (unten, vorn und hinten) zuläßt. Bei den *Schizonotiden* ist es ein einfaches bicondylisches Scharniergelenk, mit allerdings rudimentärem vorderen Condylus. Die Lage der Gelenkhöcker ent-

spricht derjenigen des echten Kniegelenkes, nur liegen sie dem Hinter(Ober)rande des Beines etwas näher. An den Grund des Tarsus gehen bei den letztgenannten Formen ein kräftiger,

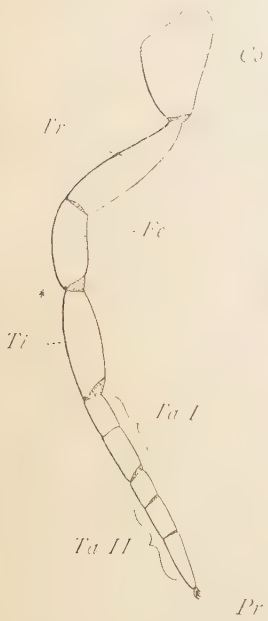

Fig. 7.

Koenenia mirabilis (Gr.) ♀.

2. Extremität, von außen gesehen, schematisch; der Stern (*) gibt die Lage des „Kniegelenkes" an.

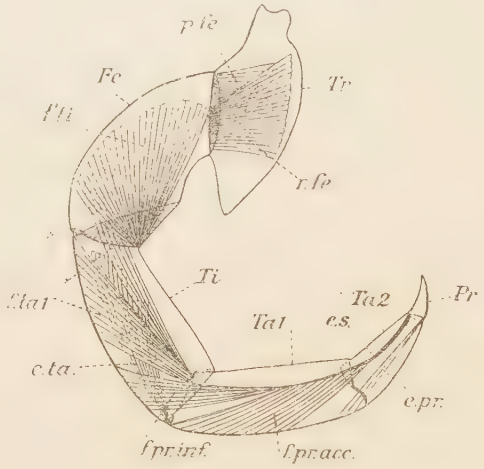

Fig. 8.

Trithyreus cambridgei (Thor.) ♀.

Dasselbe wie 7, jedoch ohne die zugehörige Coxa und mit den Muskeln.

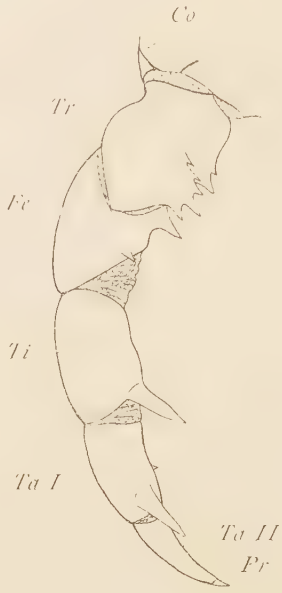

Fig. 9a.

Mastigoproctus giganteus (H. Luc.) ♀.

Dasselbe wie 8 aber ohne Muskeln. Endteil der Coxa und die distalen Glieder von d. Vorder(Ober)seite.

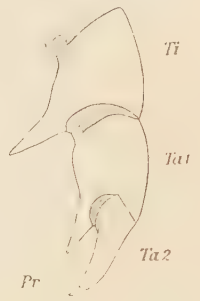

Fig. 9b.

Dasselbe wie 9a.

Metapodit von der Hinter(Unter)seite gesehen.

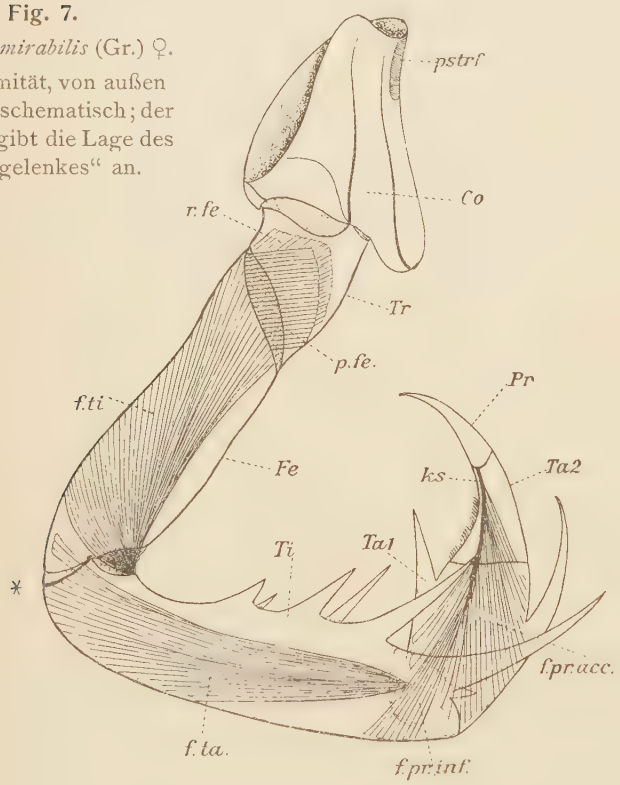

Fig. 10.

Charinus seychellarum Krpln.

Rechte 2. Extremität von oben (vorn — außen) gesehen, gleichfalls schematisiert. Die Coxalmuskeln sind nicht gezeichnet.

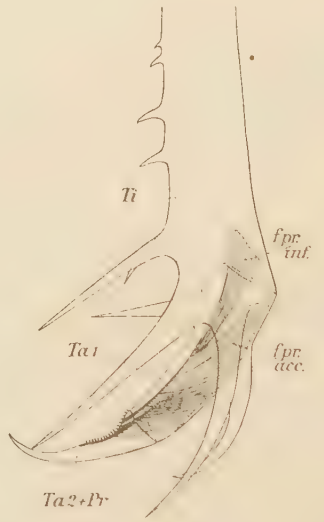

Fig. 11.

Phrynichus reniformis (L.) ♀.

Metapodit, basalwärts unvollständig, von derselben Seite gesehen, nur die ehemaligen Praetarsusmuskeln sind gezeichnet.

mehrteiliger, z. T. aus dem Femur bereits kommender Flexor und ein schwächerer Extensor tarsi (I), der ganz in der Tibia liegt und den *Thelyphoniden* und *Tarantuliden* fehlt; bei diesen kommt nur der Flexor tarsi vor, dessen Fasern bei jenen, teils aus dem Femur, teils aus der Tibia, bei diesen der Hauptsache nach aus der Schiene, in nur sehr geringer Zahl auch aus dem Schenkel stammen (cf. Textfig. 8. 10).

Tibia und Basitarsus sind bei den *Thelyphoniden* und *Tarantuliden* mit mächtigen, dornartigen Apophysen ausgerüstet, die sich bei *Trithyreus* nur am Tarsus II finden. Endwärts folgen auf den Basitarsus noch 2 (*Trithyreus,* einige *Tarantuliden*) oder nur 1 Glied, welches dann dem Tarsus (II) + Praetarsus gleichwertig ist. Die Angelpunkte des Gelenkes zwischen Basitarsus und Telotarsus liegen bei allen Formen auf der Hinterseite unten, und zwar ist ihre Längsaxe derart schräg zur Queraxe des Beines gestellt, daß der Vorderrand des Basitarsus länger als sein Hinterrand ist, und die Bewegung des Tarsus schräg nach vorn oben (ursprünglich unten vorn) erfolgen kann, was für die Wirkungsweise der Beinendglieder als Fangapparate von Wichtigkeit ist. Das Gelenk ist ein syndetisches, ähnlich wie zwischen Tibia und Basitarsus bei den *Amblypygen* und zwischen Trochanter und Femur der Laufbeine der meisten *Hexapoden, Chilopoden* und vieler *Decapoden,* nur seine Lage ist abweichend. Muskeln, welche an den Grund des Tarsus (II) gingen, habe ich nirgends beobachtet, desto kräftigere Muskelbündel aber, die der Bewegung des bei *Trithyreus* und manchen *Tarantuliden* noch abgesetzten Endgliedes, der echten Klaue, dienen. Wie bei einem normalen Praetarsus geht auch hier von dem Endgliede eine starke Krallensehne aus, an die ein schwächerer Flexor praetarsi inferior (aus der Tibia) und ein stärkerer accessorius (aus dem Basitarsus) gehen. Einen Extensor praetarsi hat nur noch *Trithyreus.* — Dieselben Muskeln finden wir nun auch bei den Formen, bei denen Praetarsus und Tarsus II mit einander verwachsen sind (viele *Tarantuliden* und die *Thelyphoniden).* Bei *Phrynichus* (Textfig. 11) z. B. beobachten wir einen Flexor praetarsi inferior und einen stärkeren accessorius, die aber etwas endwärts vom Grunde der Scheinklaue inserieren, z. T. sogar noch an einer Art Überbleibsel der alten Krallensehne, die man bis in die Mitte des Endgliedes verfolgen kann. Bei den *Thelyphoniden*, bei denen ich die Reste des echten Praetarsus an der Spitze des Endgliedes, des sogenannten „Fingers", bei allen Formen habe finden können, ist nur ein überaus starker Flexor praetarsi accessorius entwickelt, welcher ein wenig vor dem Grunde des „Fingers" an diesem ansitzt, in Wirklichkeit aber ursprünglich dem Praetarsus angehörte, eine Tatsache, die mit Leichtigkeit aus einem Vergleich mit den andern Pedipalpen zu ermitteln war (cf. Textfig. 9a. 9b).

Die eben besagte Insertionswanderung des ehemaligen Krallenmuskels an die Basis des 2. Tarsale legt es uns nahe, die Beugermuskeln des beweglichen Scherenfingers auch bei den *Scorpionen* und *Chelonethen* von ihnen abzuleiten, nicht jedoch bei *Limulus* und den *Crustaceen,* da bei ihnen überhaupt noch kein echter Praetarsus ausgebildet ist (cf. 16). Möglicherweise ist aber die Schere der *Scorpione* wie die von *Limulus* eine primäre und nur die der *lipoctenen* Arachniden eine sekundäre, infolge ihrer atavistischen Entstehungsweise dennoch mit jener homologen.

Die Abweichung dieser Extremität vom normalen Laufbeintypus ist ziemlich bedeutend; auffällig ist vor allem die Verwachsung des Praetarsus mit dem 2. Tarsale, die uns einen wichtigen Schluß auf den morphologischen Wert des beweglichen Scherenfingers der Scheren-

arme der *Limuliden, Scorpione* und *Chelonethen* (auch wohl von *Cryptostemma*) nicht nur, sondern gleichfalls derjenigen zahlreicher *Crustaceen,* vorzüglich aus der Gruppe der *Decapoden,* gestattet; dann aber auch das völlige Fehlen einer Patella, die doch den anderen Beinpaaren fast durchweg zukommt.

3. Das 3. Extremitätenpaar.

Das 3. Extremitätenpaar ist bei allen Pedipalpen durch seine eigenartige Insertion nahe dem Seitenrande der Ventralseite des Prosoma und durch seine mehr oder weniger weitgehende Verlängerung ausgezeichnet, welche als eine Folge seiner „Antennenfunktion" aufzufassen ist.

Diese Verlängerung resultiert aus einer Größenzunahme einzelner Glieder, und ist bei den *Tarantuliden* von einer weitgehenden sekundären Zergliederung von Tibia, Basitarsus und Tarsus II begleitet, die zwar auch bei *Koenenia* und den *Uropygen* zu beobachten ist, sich bei diesen aber auf den Tarsus beschränkt.

Einem Laufbein am ähnlichsten ist diese Extremität wieder bei ***Koenenia,*** bei der sie aus Coxa, Trochanter, Femur, Patella, Tibia, viergliedrigem Basi-(Meta)tarsus, dreigliedrigem Tarsus II und zweiklauigem Praetarsus (Textfig. 12) besteht. Diese Glieder sind miteinander durch die typischen Gelenke verbunden. Patella und Tibia sind von nahezu gleicher Stärke und Größe; eigenartig ist nur das Gelenk zwischen den beiden ersten Metatarsalgliedern, die mit ganz schrägen Endrändern aneinander stoßen.

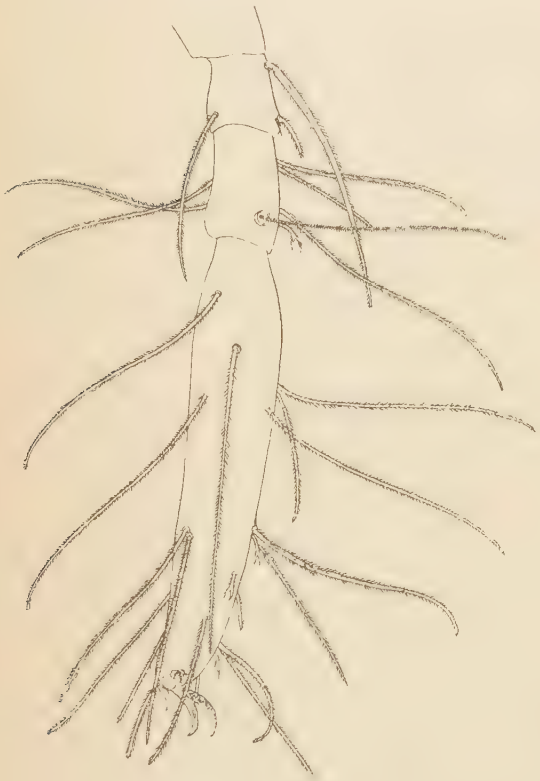

Fig. 12.
Koenenia mirabilis (Gr.) ♀.
Die 3 letzten Glieder der 3. Extremität, zur Demonstration des 2klauigen Praetarsus.

Bei den ***Uro-*** und ***Amblypygen*** stimmt bis zum Grunde der Tibia, resp. Patella die Gliederung dieses Beinpaares mit der der drei folgenden Paare überein (wie ja auch bei *Koenenia*), alsdann treten aber Abweichungen und Unterschiede zwischen den beiden Gruppen auf. Bemerkenswert ist, daß ein echter Praetarsus nirgends mehr gefunden wird, daß wir Reste desselben vielleicht in einer eigenartigen Haarbildung an der Spitze des kleinen Endgliedes bei den *Amblypygen* erblicken dürfen, wie bereits Hansen vermutet hat (cf. Taf. III, Fig. 19). Eine Patella ist bei den *Tarantuliden* in durchaus typischer Weise vorhanden, bei den *Uropygen* dagegen nicht, was schon Blanchard und neuerdings Thorell (1888), Marx (1886) u. a. hervorgehoben haben.

Genau wie bei den Mundbeinen der *Hexapoden* sehen wir auch bei dieser Extremität der Pedipalpen infolge der Funktionsänderung die Gelenke, namentlich der endwärtigen Glieder undeutlich werden. Während sonst zwischen Tibia und Tarsus noch ein deutliches Scharniergelenk ausgebildet ist, ist das hier nicht mehr der Fall; dies Gelenk entspricht (vornehmlich bei den *Uropygen*) vielmehr eher den Gelenken einer Antenne, die

meist eine allseitige Rotation des distalen gegen das proximale Glied ermöglichen. Die Gelenke der sekundären Glieder sind nur schwach und irgend welche Condyli fehlen. Ähnlich verhält sich das Gelenk zwischen Metatarsus und Tarsus II[1].

Eine Beschreibung der spezielleren Gliederung dieses Beinpaares ist hier überflüssig, da man sie in den systematischen Werken zur Genüge nachlesen kann.

Die Muskeln stimmen zum Teil mit denen der echten Laufbeine überein, so die der Coxa, des Trochanter und Femur, und ich verweise auf die nachfolgende Beschreibung derselben bei Besprechung jener Extremitäten; zum Teil sind sie infolge der Rückbildung der distalen Gelenke und des Fehlens der Klauen abweichend. Bei den *Thelyphoniden* finden wir endwärts vom Femur Muskeln aus der Tibia an den Grund des Basitarsus und aus diesem an den des 2. Tarsale ziehend, die in der Weise inserieren, daß ihre Ansatzpunkte kreuzweise einander gegenüberliegen und zufolge des Fehlens eines eigentlichen Condylus eine allseitige Rotationsbewegung des entsprechenden Gliedes herbeiführen können. Die Muskeln sind zart und offenbar dem Flexor und Extensor tarsi I und tarsi II der anderen Beine gleichwertig. Zwei zarte Fasern gehen auch aus dem 1. in das 2. Tarsale, wo man sie bis an die Spitze des Endgliedes verfolgen kann; diese dürften wohl die Reste des Flexor und Extensor praetarsi darstellen. — Bei *Trithyreus* habe ich die bezüglichen Beinmuskeln leider nicht untersuchen können. — Bei den *Tarantuliden* ziehen ähnlich wie bei den *Thelyphoniden* zwei zarte Fasern aus der Patella durch die Tibia an den Grund des Metatarsus, an die kurz vorher noch neue Muskelfasern herantreten. Zwei weitere zarte Sehnen laufen aus der Tibia durch den Basitarsus und Tarsus II bis an den Grund des oben erwähnten Doppelhaares, das an der Spitze des Endgliedes steht. Bezüglich der Länge und der Zahl der besagten Fasern sind jedoch noch neue Untersuchungen erwünscht.

4. Das 4. bis 6. Extremitätenpaar.

Dank den zahlreichen Arbeiten einer Reihe von Systematikern und Morphologen ist die Gliederung der hintersten drei prosomalen Beinpaare gleichfalls schon seit geraumer Zeit bekannt geworden. Diese gliedern sich in Coxa, Trochanter, Femur, Patella, Tibia, Basitarsus, Tarsus II und zweiklauigen Praetarsus, von denen Tibia und Tarsus nicht selten sekundär gegliedert sind.

Zwischen Coxa und Trochanter liegen die Condyli vorn (oben) und hinten (unten) und gestatten eine mehr oder weniger vertikale Bewegung des Trochanter gegen die Coxa, die durch kräftige Levatores und Depressores trochanteris vermittelt wird, deren Fasern meist zu zwei Bündeln angeordnet sind, teils aus der Coxa kommen, teils vom Entosternum ausgehen (Taf. II, Fig. 8. 9. 11. 12).

Zwischen Trochanter und Femur sind die Gelenkhöcker auf der Ober- und Unterseite des Beines gelegen, bisweilen ein wenig nach vorn resp. hinten verschoben. Der Endrand des Schenkelringes ist schräg, sodaß seine Vorderseite kürzer als seine Hinterseite ist.

[1] Wenn auch bei den *Uropygen* der Praetarsus an der 3. Extremität fehlt, so dürfen wir doch nicht annehmen, daß nun deren Tarsus II ein Telotarsus sei; vielmehr erscheint es im Hinblick auf die *Tarantuliden* wahrscheinlich, daß ihr Praetarsus rückgebildet und nicht etwa mit dem Tarsus II verschmolzen ist. Wir müssen also von Fall zu Fall untersuchen, ob eine Extremität keinen Praetarsus (mehr) oder ob sie einen Telotarsus besitzt.

Zwischen ihm und dem Schenkel finden wir in der Gelenkhaut halbringförmige Sichelspangen, die von dem Condylus der einen Seite zu dem der andern Seite ziehen. Von den Muskeln, welche am Grunde des Femur inserieren, sind besonders stark je ein Promotor (l. fe) und Remotor (d. fe) femoris; einige Fasern des ersteren kommen bereits aus der Coxa (Textfig. 13). Ein dritter, bedeutend schwächerer Muskel zieht grundwärts vom vorderen Condylus des Trochanters durch die Mitte des Beines auf die gegenüberliegende (Hinter-) Seite des Femur (d. a. fe), in dessen basaler Hälfte ansitzend. Wahrscheinlich unterstützt er den Promotor femoris, obgleich ich gestehen muß, daß ich mir seine eigentliche Wirkungsweise nicht recht habe erklären können. Erwähnen möchte ich noch, daß der gleiche Muskel sich auch bei den *Scorpionen*, *Araneen* und *Chelonethen* vorfindet.

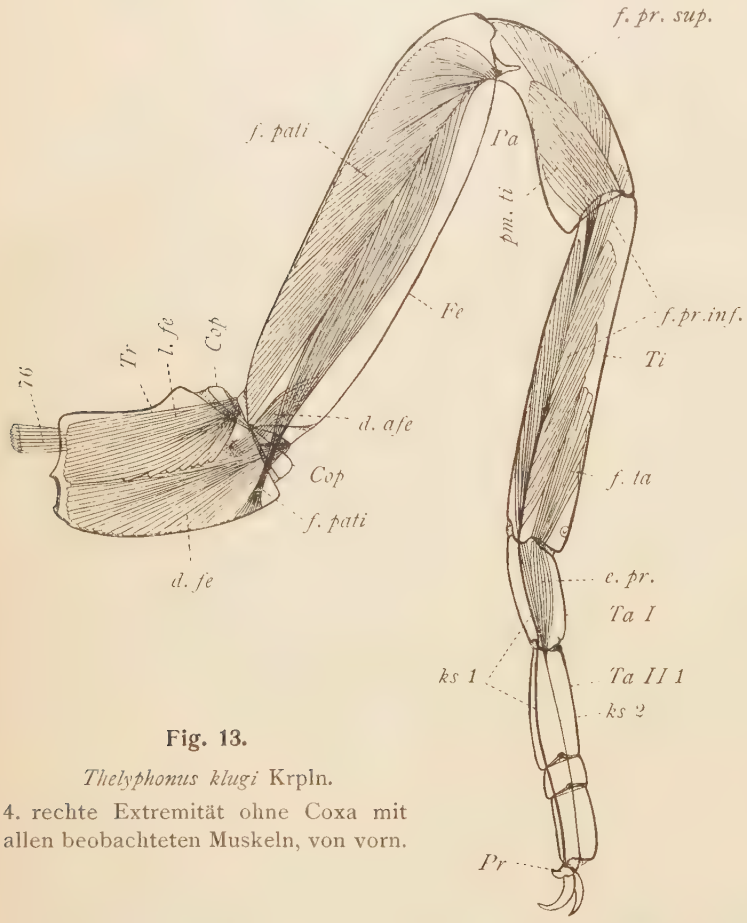

Fig. 13.

Thelyphonus klugi Krpln.
4. rechte Extremität ohne Coxa mit allen beobachteten Muskeln, von vorn.

Femur und Patella sind in bekannter Weise durch das echte Kniegelenk verbunden, dessen starke Condyli nur eine Beugung der Patella gegen den Schenkel zulassen. Am Grunde der Patella (= Tibia I) sitzt bei allen Formen ein sehr kräftiger Flexor patellae (tibiae I) an, dessen untere Fasern im Trochanter vermittels einer Sehne abgehen (Textfig. 13. f. pati). Ein Extensor patellae (tibiae) fehlt; ihn vertritt offenbar die straffe Gelenkhaut der oberen Hälfte des Kniegelenkes, was durch die verhältlich hohe Lage der Condyli noch begünstigt wird.

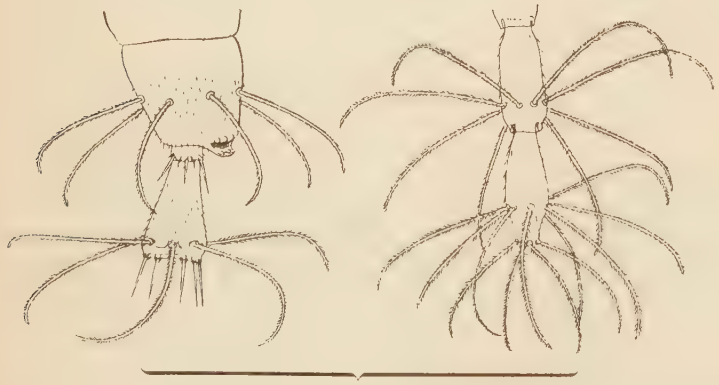

Fig. 13a.

Koenenia mirabilis Gr. ♀.
Letzter Hinterleibsring und einige Glieder des Flagellums (a, 1, 12, 13).

Das Patellotibial- oder Intertibialgelenk findet sich überall in typischer Ausbildung, sein Durchmesser liegt schräg zur Querachse des Beines, seine Gelenkhöcker nahe dessen Ober- und Unterrand, so daß eine Pro- resp. Remotion der Tibia gegen die Patella bei der Bewegung resultiert. Die straffere Gelenkhaut liegt übrigens auf der Beinhinterseite, während sie im Trochanterofemoralgelenk der meisten *Opisthogoneaten* und einiger *Crustaceen* (ein Gelenk, welches sonst dem Patellotibialgelenk der *Arachniden* recht

ähnlich ist) auf der Vorderseite des Beines gefunden wird. Die Bewegung der Tibia vermittelt je ein breiter Pro- und Remotor tibiae bei den *Thelyphoniden*, deren Fasern sämtlich aus der Patella stammen; bei den *Tarantuliden* konnte ich stets nur den Promotor auffinden.

Das Tibiotarsalgelenk entspricht im wesentlichen dem Kniegelenk, nur liegen seine Condyli, deren stärkerer sich auf der Vorderseite befindet, nahe der Unterseite des Beines, so daß eine geringe Beugung des Basitarsus gegen die Tibia nach oben möglich wird; dennoch findet sich nur ein ziemlich starker Flexor tarsi (I), der am Grunde des Basitarsus ansitzt, nicht auch ein Extensor.

Dasselbe gilt für das Gelenk zwischen Metatarsus und Tarsus II, nur ist dieses weit schwächer ausgebildet; ein Flexor tarsi II ist aber nicht vorhanden. Den sekundären Tarsal- und auch Tibialgliedern fehlt naturgemäß eine eigene Muskulatur.

Der Praetarsus besitzt die bekannte Flexor- und Extensorsehne, von denen jene merklich stärker ist. Die Extensorsehne geht vom Oberrande des Praetarsus aus und empfängt im Basitarsus das zugehörige Muskelbündel. Die Flexorsehne verläuft vom Unterrande des Klauengliedes bis in die Mitte der Tibia ungeteilt; hier treten an sie bei den *Thelyphoniden* der Flexor praetarsi inferior, von dem einige Fasern aus der Patella stammen, und ferner die starke Sehne des Flexor praetarsi superior heran, deren Muskel in der Patella liegt, ohne, wie bei den *Scorpionen*, seine Fasern aus dem Schenkel zu beziehen. Bei den *Tarantuliden* konnte ich den letztgenannten Muskel nicht finden, sondern immer nur den Flexor inferior, der in der Schiene ansitzt (Textfig. 13, e. pr. und f. pr.).

Die vorstehenden Angaben beziehen sich allein auf die *Thelyphoniden* und *Amblypygen*, soweit es sich um die Muskulatur handelt; diese habe ich bei *Trithyreus* und *Koenenia* noch nicht des Näheren untersucht.

Wie ich schon an anderem Orte (16) ausführen konnte, stimmt die Gliederung und auch die Muskulatur der Beine der *Pedipalpen* am meisten mit derjenigen der *Araneen* überein, ohne jedoch spezifischer Charaktere zu entbehren. Der Übersicht halber möge hier noch eine Tabelle zum Vergleich der Gliederung der postoralen 2. und 3. Extremitäten dieser Arachniden folgen.

2. Extremität.

Koenenia	*Trithyreus Charinus*	*Phrynichus*	*Thelyphonus*
Coxa	Coxa	Coxa	Coxa
Trochanter	Trochanter	Trochanter	Trochanter
Femur	Femur	Femur	Femur
Tibia	Tibia	Tibia	Tibia
Basitarsus (2)	Basitarsus (1)	Basitarsus (1)	Basitarsus (1)
Tarsus II (3)	Tarsus II (1)	Scheinklaue = Telotarsus	Scheinklaue (echte Klaue unvollständig an der Spitze abgesetzt).
Praetarsus (2 kl)	Praetarsus (1 kl)		

3. Extremität.

Koenenia	*Uropygi*	*Amblypygi*
Coxa	Coxa	Coxa
Trochanter	Trochanter	Trochanter
Femur	Femur	Femur
Patella (= Tibia I)	Patellotibia (= Tibia der *Scorpione* etc.)	Patella (= Tibia I)
Tibia [II] (1)		Tibia [II] (über 20)
Basitarsus (4)	Basitarsus (1)	Basitarsus (über 10)
Tarsus II (3)	Tarsus II (8—9)	Tarsus II (über 20)
Praetarsus (2 kl)	—	(?)

III. Das Flagellum der Palpigradi und Uropygi.

Nur wenige Worte seien dem Schwanzanhang der Pedipalpen gewidmet. Die drei Vertreter der geschwänzten Geißelspinnen haben bekanntlich in diesem Organ einen recht verschiedenen Bau.

Am einfachsten ist das Telson bei ***Trithyreus*** gebildet, wo es uns stabförmig entgegentritt; einfach gleichfalls bei einer (vielleicht neuen?, mir als *cambridgei* (Thor.) übermittelten) Form desselben Genus, bei der man an diesem Stabe 3 Glieder unterscheiden kann (Textfig. 45). Bei *Schizonotus crassicaudatus* (Cambr.) soll der Schwanzanhang an seinem Ende herzförmig erweitert sein, doch vermag ich leider nichts Näheres darüber zu sagen, da mir ein solches Flagellum nie zu Gesicht gekommen ist.

Bei den *Thelyphoniden* und *Palpigraden* ist das Telson relativ bedeutend länger und vielringelig.

Die einzelnen Glieder sind bei den ***Thelyphoniden*** einander ziemlich ähnlich, bei unverletzten Schwänzen nach dem Ende zu allmählich schlanker und dünner werdend. Sie stellen dünne Cylinder dar, die miteinander nicht durch besondere Gelenke verbunden, sondern aneinander gereiht sind wie etwa die Glieder einer Antennengeißel. Sie sind unregelmässig beborstet und ausgezeichnet durch ein im folgenden Hauptkapitel besprochenes (pg. 25) Sinnesorgan, welches nahe ihrer Wurzel auf der Unterseite angetroffen wird und seinem Bau nach identisch ist mit dem auf dem 12. Hinterleibssegment vorhandenen „Caudalorgan".

Während dasselbe bei normalen Schwänzen an allen Gliedern zu finden ist, konnte ich doch unter meinem Untersuchungsmaterial ein Flagellum auffinden, das einmal durch die relative Dicke der Glieder, dann auch durch deren Kürze und den völligen Mangel der Caudalorgane auffiel. Dieser Schwanz gehörte einem männlichen *Mastigoproctus proscorpio* Latr. an. Keine andere Vermutung für das Zustandekommen und die Bedeutung desselben, als daß es sich um einen regenerierten Schwanz handeln könnte, erscheint mir berechtigt. Vielleicht veranlaßt dieser Fund gelegentlich zu entsprechenden Versuchen an lebenden Tieren.

Bei den **Koenenien** sind die Glieder des Flagellums von recht verschiedener Gestalt, indem man außer großen, in zwei wenig voneinander abweichenden Formen auftretenden Gliedern auch kleine, schmale, ringförmige unterscheiden kann, die man bisher zwar gekannt, aber doch nicht hat mitzählen wollen. Die erste genauere Beschreibung eines vollständigen Flagellums von *Koenenia mirabilis* konnte ich im Jahre 1901 geben, und Hansen, welcher 1902 mehrere neue *Koenenia*-Arten beschrieb, vermochte, indem er die bereits von mir dargestellten Teile in mehr natürlicherer Anordnung schilderte, nur zur Klärung der fraglichen Bauverhältnisse beizutragen, ohne aber selbst sie in allen ihren Punkten richtig verstanden zu haben.

Er tadelt meine Beschreibung, weil ich die Zugehörigkeit der „inneren Borstenkreise" zu selbständigen Gliedern nicht erkannt und ferner das Endglied als das Verwachsungsprodukt zweier Glieder angesehen habe. Richtig sagt er ja nun zwar, daß er von dieser „Verwachsung" nie die geringste Spur habe wahrnehmen können, aber auch ich nahm sie ja nur auf Grund des Vorhandenseins von 2 „äußeren Borstenkreisen" an, folge aber jetzt Hansen, Sörensen und den andern Autoren, indem ich es als 1 Glied zähle. Zieht man aber in Betracht, daß es neuerdings der amerikanischen Forscherin Augusta Rucker (58) gelungen ist, die von mir angenommene ehemalige Trennung der beiden Endglieder, deren jedes je 1 „äußeren" Borstenkreis trägt, zu beobachten, so dürfte genetisch meine alte Zählweise die richtigere sein. Ferner zeigt die Figur 10, die ich (11) vom Flagellum der Koenenia mirabilis gegeben habe, zur Genüge, daß mir sehr wohl bekannt war, daß die „inneren Borsten" auf einer eingestülpten Ringfalte des Schwanzfadens sitzen, die ich damals leider nicht als Glied erkannt hatte. Sodann sind, wie dort schon richtig angegeben war, die „inneren Borstenringe" den 4 Borsten gleichwertig, welche ich am Grundgliede des Flagellums (Textfig. 13a) aufgefunden habe, und wie ich s. Z. dieses als echtes Glied zählte und zählen mußte, so hätte ich dies auch mit den Ringen, welche die „inneren Borsten" tragen, tun sollen. In diesem Sinne mithin hätte Hansen meine alte Darstellung recht wohl berichtigen können. — Weiter lenkt Hansen die Aufmerksamkeit auf eine zweite, bisher übersehene „Gliederreihe", welche unmittelbar auf die Ringe der „inneren" Borsten folgen soll, und er meint, wenn man das Grundglied und die schmalen inneren Ringe zählen wolle, so müsse man auch die Glieder der letztgenannten Serie mitzählen, was aber im Hinblick auf das Verständnis der Schwanzgliederung nicht ratsam sei.

Alle diese Punkte sind von mir genau nachgeprüft, und es sei mir deshalb gestattet, hier einige Worte über dieselben anzufügen.

Meine Darstellung knüpft sich an *Koenenia mirabilis* an, es sei aber noch bemerkt, daß sich, nach den Mitteilungen Hansens, die Flagella der anderen *Koenenia*-Arten in der Gliederung ihres Schwanzanhangs prinzipiell gleich verhalten.[1]

Wir unterscheiden am Schwanze von *Koenenia mirabilis* normalerweise 13 große Glieder, deren jedes durch je einen Kranz großer gewimperter Borsten (nur das letzte durch zwei derselben, Textfig. 13a, rechts) ausgezeichnet ist. Die Glieder sind teils länglicher, teils kürzer, wie es in den Abbildungen Hansens, Sörensens und den meinigen wiedergegeben worden ist (cf. Taf. III, Fig. 23). Außer ihnen zeigt uns aber ein in natürlichem Zustande konserviertes

[1] A. Rucker gibt indes neuerdings (58) an, daß bei *K. wheeleri R.* die kleinen Ringe mit den nackten Borsten nicht von den jeweils vorhergehenden großen Gliedern abgesetzt seien, was bei *K. mirabilis* sicherlich zutrifft.

Flagellum noch 7 kleine schmale Ringe (a), die sich gleichfalls durch je einen Borstenkranz leicht zu erkennen geben, deren Borsten aber kleiner und anliegend sind, überdies auch der den übrigen Borsten des ganzen Körpers eigenen Pubescierung entbehren. Diese Gliedchen befinden sich zwischen dem letzten Hinterleibsring und dem 1., zwischen dem 1. und 2., 2. und 3., 3. und 4., 5. und 6., 7. und 8., 9. und 10. großen Gliede des Telsons. Wenn Hansen meint, das von mir zuerst als solches erkannte Grundglied sei nur der basale Teil des ersten großen Gliedes, gleichwertig dem von ihm beschriebenen basalen „Subjoint" des 2., 3., 4., 6., 8. und 10. großen Gliedes, so ist er mit dieser Annahme im Irrtum; vielmehr entspricht das Grundglied, wie bereits gesagt wurde, den schmalen Ringgliedchen der nackten Borstenkreise. Diese gehören aber weder als „basale Subjoints" zu den jeweilig folgenden, noch als „apicale Subjoints" zu den jeweilig vorhergehenden Gliedern, sondern sind selbständige Ringe und müssen auch als solche gezählt werden. — Zum Verständnis der von Hansen erwähnten basalen Subjoints des 2., 3., 4., 6., 8. und 10. großen Gliedes verweise ich auf Figur 23 (a, b), die (als Schnittfigur) deutlich zeigt, daß zwar der Grundteil (x) dieser Glieder abgesetzt ist, aber nicht einheitlich, sondern als wenige sehr schmale Ringelchen, für deren Selbständigkeit man aber nicht eintreten kann, zumal das Chitin an diesen Stellen kaum merklich verdünnt ist, was sonst zwischen den eigentlichen Gliedern stets sehr deutlich der Fall ist. Eine weitere Bedeutung kommt also den basalen Subjoints nicht zu.

Es erscheint somit genügend begründet, wenn wir am Flagellum von *Koenenia mirabilis* normalerweise 13 große und 7 kleine Glieder unterscheiden und zählen, deren gesetzmäßige Anordnung der speziellen Systematik zu beschreiben bleibt.

Wie ich schon früher mitteilte, habe ich einmal einen anderen Bau beobachtet, wo der Schwanzanhang nicht nur eine geringere Zahl der Glieder (6 große und 6 kleine), sondern auch eine andere Anordnung der verschiedenen Ringe zeigte[1]. Ich begreife nicht recht, warum Hansen diese Tatsache in seinem Aufsatze mit keinem Worte angeführt hat. Ob dies eine Individuum einer Abnormität oder Abart zuzurechnen ist, vermag ich leider nicht zu entscheiden; oder sollte vielleicht auch hier der seltene Fall eines regenerierten Telsons vorliegen?

IV. Die Beborstung des Deutotritosternums von Koenenia mirabilis Gr.

Hansen kritisiert in seinem Aufsatz über neue *Koenenien* meine vorläufige Mitteilung „zur äußeren Morphologie von *Koenenia mirabilis*" und erklärt eine derartige eingehende Beschreibung der Behaarung der verschiedenen Körperteile für überflüssig. Wenn ich damals vorhatte, in meiner jetzt vorliegenden ausführlichen Arbeit dieses Thema an der Hand von Abbildungen noch genauer auszuführen, so habe ich jetzt im Laufe meiner Untersuchungen und einer Reihe anderer zoologischer Arbeiten eingesehen, daß eine solche Arbeit zu weit führen würde, daß sie vielmehr Gegenstand einer eigenen Abhandlung sein kann, der es obliegt, die Variationsbreite der einzelnen Organe resp. einer Species festzustellen. Diesen Gedanken, der von mir damals leider nicht ausgesprochen wurde, verfolgte ich mit bei jener

[1] Bei einem anderen Individuum folgte auf das 10. große Schwanzglied nur noch 1 großes, welches genau so gebildet war wie das normale letzte, das 13. Die 10 proximalen Glieder alternierten in normaler Weise mit den schmalen Gliedern der nackten Borsten.

Darstellung, und wäre ich, wenn Hansen dies hätte bedenken können, seinem Vorwurf wohl entgangen. Einige meiner Angaben hat aber Hansen, obwohl er sie hätte verwerten können, nicht berücksichtigt. Und daß bisweilen nicht nur die Untersuchung des Baues verschiedenartiger Haarbildungen wünschenswert sein kann, sondern für eine spezielle Systematik oftmals auch die möglichst genaue Beschreibung des Haarkleides eines Tieres von Wert ist, sei durch ein Beispiel näher erläutert.

Es handelt sich um die Beborstung des großen 2. Sternums (II + III) von *Koenenia mirabilis*, die ich s. Z. derart angegeben hatte, daß Hansen sie für unrichtig erklären mußte. Ich bedaure zwar sehr, daß ich damals allerdings nicht die normale Behaarung beschrieben habe, daß ich auch nachträglich nie mehr das Bild habe erhalten können, welches dort veröffentlicht ist. Aber eine Variation des fraglichen Merkmales, die ich an einer Reihe von vorjährigen Tieren festzustellen vermochte, zwingt mich vorläufig nicht zu der Annahme, daß meine derzeitige Angabe für *Koenenia mirabilis* überhaupt unzutreffend sei, sondern ich nehme an, daß die besagte Zeichnung nach einem in diesem Punkte sehr abweichenden Individuum angefertigt worden ist.

Am häufigsten begegnet man jedenfalls einer Anordnung der sternalen Haare, wie sie Hansen aufs neue dargestellt hat, und wie sie nochmals in Fig. 21a (auf Taf. III) bildlich festgelegt sei: Die hintere Reihe besteht aus 6, die vordere aus 5 gewimperten Haaren in der aus der Figur ersichtlichen Anordnung oder einer solchen, wie Hansen sie abbildet. — Fig. 21b zeigt dasselbe Sternum eines anderen Tieres, auf dem wir in der hinteren Reihe nur 5, in der vorderen die normale Zahl der Haare antreffen; das mittlere der Hinterreihe steht genau hinter dem mittleren der Vorderreihe und von dem Ausfall eines der hinteren kann nicht die Rede sein. — Fig. 21c zeigt in der Vorderreihe wieder das typische Bild, in der hinteren aber 7 Haare, in ziemlich asymmetrischer Lage. — Endlich Fig. 21d wieder nur 5 Haare in der Hinterreihe, in der vorderen die bekannten 5, deren mittleres aber nicht, wie es normal der Fall ist, ein beträchtliches Stück hinter den beiden seitlichen Paaren, sondern deutlich vor dem hinteren Paar steht, so daß die 5 Insertionspunkte verbunden ein W ergeben.

Es ist nun zwar die Variationsbreite noch nicht so groß, daß ihre Extreme sich mit der einer andern bekannten Spezies berührten, doch zukünftige Funde an anderen Arten werden diese Beobachtungen von *mirabilis* vielleicht auch für jene ergänzen können[1]. Jedenfalls gebührt dieser Tatsache ebenso sehr die Aufnahme in die Artdiagnose von „*mirabilis*", wie auch jener abnorme Schwanzfaden.

---

[1] Auch Miss Rucker beschreibt neuerdings (58) einige Variationen in der Haaranordnung des großen prosomalen Sternums bei *Koenenia (Prokoenenia) wheeleri R.*, von denen die ihrer Figur 32 nur noch ein Haar mehr in der hinteren Reihe der Haare aufweist.

Lebenslauf.

Als Sohn des Musiklehrers Carl Börner und seiner Frau Anna, geb. Röhrs wurde Verfasser vorstehender Arbeit, Carl Julius Bernhard Börner, am 28. Mai 1880 in Bremen geboren. Von Ostern 1886—1889 besuchte er daselbst die Vorschule des Herrn Grobe, von Ostern 1889—1899 das städtische Gymnasium, welches er mit dem Zeugnis der Reife verließ, um sich alsbald in Marburg i. H. dem Studium der Naturwissenschaften zu widmen. Mit Unterstützung der Marburger Gesellschaft zur Beförderung der gesamten Naturwissenschaften war es ihm vergönnt, im Frühjahr 1900 eine Sammelreise nach dem südlichen Italien und Sizilien zu unternehmen, welche er im Frühjahr 1902 mit einer weiteren Unterstützung vom Zoologischen und Geologischen Institute der Marburger Universität wiederholte. Im Oktober 1902 trat er als Assistent in die Entomologische Abteilung des Berliner Zoologischen Museums ein und vertauschte April 1903 diese Stelle mit der eines wissenschaftlichen Hilfsarbeiters in der biologischen Abteilung des Kaiserlichen Gesundheitsamtes.

Während seiner Studienzeit von Ostern 1899 bis August 1902 nahm er teil an den Vorlesungen und Kursen der Herren Professoren und Dozenten: Bauer, Brauer, Cohen, Disse, Kayser, Kohl, Korschelt, Meisenheimer, Melde †, Meyer, Natorp, Zincke.

Seine bisher veröffentlichten zoologischen Arbeiten beziehen sich auf Hæmogregarinen und die Mehrzahl der Arthropodengruppen.